

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA

“San Vicente Mártir”

**DESCRIPCIÓN DE LA SATISFACCIÓN PERCIBIDA POR
ALUMNOS DE ENFERMERÍA FRENTE LA TECNOLOGÍA DE
REALIDAD AUMENTADA EN LA DOCENCIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
“GRADO EN ENFERMERÍA”**

Presentado por:

D^a. MELISSA FONT IVARS

Tutor:

Dr. DAVID FERNÁNDEZ GARCÍA

Valencia, a 11 de JUNIO de 2019.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría mostrar mi gratitud a mis compañeros de todos los cursos de la Universidad Católica de Valencia que han participado en este trabajo respondiendo a la encuesta.

A mis amigas por haberme acompañado durante estos cuatro años y haber hecho que los sufridos momentos de cualquier trabajo fueran mucho más amenos, por ser parte de mi día a día, de mis momentos tristes y alegres y por estar siempre ahí.

A mis yayos Ana y Pepe, por luchar y rezar siempre por mí, por los consejos que han hecho que crea en mí, por vuestro apoyo incondicional desde la distancia y por ser mi punto de referencia de todo aquello que quiero llegar a ser.

A Teresa y Roland porque sé que desde arriba habéis visto como he ido creciendo y superando obstáculos hasta llegar al final. Gracias por darme fuerzas siempre y ser las estrellas que más brillan en el cielo.

A mi padre, mi hermano y a toda mi familia, gracias a quienes soy quien soy a día de hoy.

Y por último a mi madre, por ser el apoyo más grande durante mi educación universitaria, ya que sin ella no hubiera logrado mis metas y sueños. Por ser mi ejemplo a seguir, por enseñarme a no rendirme nunca y seguir luchando y aprendiendo siempre sin importar las circunstancias y el tiempo. Gracias por estar siempre conmigo en todo momento.

*“La realidad no es otra cosa que la capacidad que
tienen de engañarse nuestros sentidos.”*

Albert Einstein

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La generación actual de estudiantes de Enfermería, como gran cantidad de la población, está inmersa en el mundo de las Tics, por ello las clases impartidas con tecnología, aparte de conducir a formas más innovadoras de enseñanza y aprendizaje, logran captar su atención y ofrecen una experiencia más dinámica y motivadora. La realidad aumentada, se considera hoy en día una tecnología emergente en educación, promueve la motivación en el aprendizaje, el compromiso de los estudiantes, actitudes positivas, efectividad del uso y mejor rendimiento.

OBJETIVO: Describir la percepción de los estudiantes de enfermería sobre la realidad aumentada en la docencia.

MATERIAL Y MÉTODO: Realización de revisión bibliográfica y posterior estudio descriptivo de corte transversal a través de un cuestionario elaborado.

RESULTADOS: Los resultados obtenidos revelan un alto índice de satisfacción relacionado con las TIC, así como la creencia de que son útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, se constata la falta de conocimiento sobre la realidad aumentada que poseen los alumnos de Enfermería, aunque es valorada positivamente por aquellos que sí la conocen.

CONCLUSIONES: La percepción del alumnado de Enfermería valora de forma positiva el uso de la realidad aumentada a la hora de su aprendizaje y se sugiere la introducción de una asignatura de TIC en Enfermería, con contenidos de realidad aumentada ya que mejoraría la atención y la motivación del alumnado.

PALABRAS CLAVE: Enfermería, tecnología, educación, realidad aumentada.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The current generation of nursing students, like a large number of the population, is immersed in the world of Tics, so the classes taught with technology, apart from leading to more innovative forms of teaching and learning, manage to capture their attention and offer a more dynamic and motivating experience. Augmented reality, is now considered an emerging technology in education, promotes motivation in learning, student commitment, positive attitudes, effectiveness of use and better performance.

OBJECTIVE: To describe the perception of nursing students about augmented reality in teaching.

METHOD: Carrying out a bibliographic review and subsequent descriptive study of a cross section through an elaborated questionnaire.

RESULTS: The results obtained reveal a high satisfaction index related to ICT, as well as the belief that they are useful in the teaching-learning process. However, there is a lack of knowledge about the augmented reality of Nursing students, although it is positively valued by those who do.

CONCLUSIONS: The perception of nursing students positively assess the use of augmented reality at the time of learning and suggests the introduction of an ICT subject in Nursing, with augmented reality content as it would improve attention and motivation of the students

KEY WORDS: Nursing, technology, education, augmented reality.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
Índice de tablas y gráficos.....	7
Índice de acrónimos.....	7
1. MARCO TEÓRICO	8
1.1 EDUCACIÓN Y ENFERMERÍA.....	8
1.1.1 Espacio Europeo de Educación Superior (E.E.E.S)	8
1.1.2 Nuevas Tecnologías en la docencia	10
1.2 REALIDAD AUMENTADA.....	12
1.2.1 Definición.....	12
1.2.2 Clasificación de la RA	14
1.2.3 Aspectos positivos de la realidad aumentada.....	15
1.2.4 Aspectos negativos de la realidad aumentada.....	16
1.2.5 Aplicaciones de RA	16
1.2.6 Realidad aumentada y docencia en enfermería	18
2. OBJETIVOS	19
2.1 OBJETIVOS.....	19
2.1.1 Objetivo general.....	19
2.1.2 Objetivos específicos.....	19
3. MATERIAL Y MÉTODOS	20
3.1 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	20
3.2 DISEÑO DEL ESTUDIO	20
3.3 PARTICIPANTES	20
3.3.1 Criterios de inclusión	20
3.3.2 Criterios de exclusión.....	20
3.4 INSTRUMENTOS	21
3.5 PROCEDIMIENTO	21
3.6 ANÁLISIS DE DATOS	21
3.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS	22
4. RESULTADOS	23
5. DISCUSIÓN	28

5.1	LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO	29
6.	CONCLUSIONES	30
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

Índice de tablas y gráficos

Figuras	Pág.
<i>Figura 1. Porcentaje de alumnos según curso académico.</i>	23
Tablas	
<i>Tabla 1. Porcentaje de alumnos que consideran útil el uso de la RA/RV en sus estudios y aprendizaje</i>	23
<i>Tabla 2. Prueba de consistencia interna según el α Cronbach</i>	24
<i>Tabla 3. Análisis descriptivo de la encuesta sobre realidad aumentada</i>	24
<i>Tabla 4. Pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk para nuestro cuestionario</i>	25
<i>Tabla 5. Pruebas χ^2 de Pearson curso según las variables cualitativas</i>	27
<i>Tabla 6. Correlaciones de Spearman entre la utilidad de la RA/RV para el aprendizaje y la opinión sobre RA/RV</i>	27

Índice de acrónimos

Abreviatura	Significado
Display:	Dispositivo de pantalla
Código QR:	Tipo de formas geométricas en blanco y negro con información de tipo URL, texto, email, SMS, redes sociales, imágenes, PDF...
RA:	Realidad Aumentada
RV:	Realidad Virtual
EEES:	Espacio Superior Educación Europeo
ECTS:	Créditos
NT:	Nuevas tecnologías
TICs:	Tecnologías de la Información y Comunicación

1. MARCO TEÓRICO

1.1 EDUCACIÓN Y ENFERMERÍA

1.1.1 Espacio Europeo de Educación Superior (E.E.E.S)

En 1998 tuvo lugar un encuentro a nivel europeo que cambió el paradigma educativo tal y como se conocía hasta entonces. Este encuentro que tuvo lugar en la ciudad de Bolonia dio lugar al nacimiento de lo que hoy en día conocemos como el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El resultado de este encuentro fue una declaración (conocida como la declaración de Bolonia) en la que se instaba a todos los países participantes a realizar un esfuerzo por cambiar la metodología docente empleada hasta el momento (Palma, 2013).

Este paradigma en las universidades ha ido rediseñando la docencia más tradicional, con el objetivo de lograr una mejora en la calidad de los estudiantes y su rendimiento académico, creando un entorno más interactivo y motivador tanto para alumnos como para profesores, que potencie más la adquisición de competencias que el aprendizaje teórico (Maceiras, Cancela, y Goyanes, 2010). El nuevo EEES incluye un cambio educativo centrado en el estudiante (Knight, 2015). Esto consiste en dar un cambio pasando del modelo basado en la acumulación de conocimientos a otro basado en una actitud permanente y activa para el aprendizaje, donde el alumno pasa a ser en presente y futuro el centro del proceso de aprendizaje (Esteve y Gisbert, 2011).

Este proceso que tuvo su inicio al año siguiente (1999), no tuvo presencia legislativa en España hasta 2007 con la aprobación del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, el cual tenía un objetivo bien marcado, poner en marcha el acuerdo de Bolonia al que 47 países que se habían ido adhiriendo a sus principios y se comprometían a organizar su educación terciaria con unos principios comunes y generales acordados a nivel europeo (Salaburu, Ginés, y Haug, 2011). Con este nuevo proceso, los estudiantes tendrán que dedicar más número de horas al trabajo personal y los profesores impartirán menos clases teóricas, no obstante, tendrán que diseñar nuevos métodos de aprendizaje con el fin de mejorar la enseñanza (Drennan y Beck, 2001). En relación con esto, Havnes (2004) añade que mediante este cambio se pretende conseguir que el núcleo de la

enseñanza se base en el alumno, el cual deberá lograr tener la capacidad de liderazgo, aprendizaje autónomo, toma de decisiones y compromiso ético (Caunedo y otros, 2014).

Para llevar una organización se crearon nuevos modelos de aprendizaje, ya que el EEES se centra en dar un importante cambio educativo, centrado tanto en el estudiante como en su proceso formativo. Por una parte se habla de introducir prácticas externas, dónde los alumnos puedan conseguir un conocimiento más profundo que les sirva para su futuro. Las universidades proponen y establecen los estudios oficiales, y deben superar un proceso de evaluación externa y los alumnos deben adquirir un total de créditos (ECTS) para obtener el título (Esteve y Gisbert, 2011). Todo esto se recopila en el proyecto *Tuning* que tuvo sus comienzos en La Sorbona-Bolonia-Praga-Berlín. Los objetivos de las prácticas a saber son los siguientes (Salinas, 2007):

- a) Colaborar con la incorporación de los estudiantes complementando su aprendizaje teórico y práctico.
- b) Favorecer el conocimiento de la metodología de trabajo adecuada a la realidad profesional donde los estudiantes deberán intervenir, verificando y aplicando los conocimientos adquiridos.
- c) Fomentar el desarrollo de competencias técnicas, metodológicas, personales y participativas.
- d) Conseguir una experiencia práctica que facilite la inclusión en el mercado de trabajo y mejore su empleabilidad futura.
- e) Facilitar los valores de la innovación, creatividad y emprendimiento.

En este cambio juegan un papel importante las TIC que pueden tener una gran influencia en la transformación de la enseñanza, donde “cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para facilitar el aprendizaje” (Wiley, 2002: 20). La educación y la aplicación de TIC, va evolucionando ya que la sociedad esta creciendo y avanzando y hay que aplicar un método para el presente y futuro para que a los estudiantes se les haga más facil aprender y tengan mayor motivación.

1.1.2 Nuevas Tecnologías en la docencia

Como dicen Vaillant y Marcelo (2012), si hay algo que caracteriza hoy día a nuestra sociedad, seguramente sea el cambio. “Vivimos en una sociedad en la que el cambio forma parte de nuestra vida cotidiana. Hemos cambiado nuestra manera de relacionarnos, de comunicarnos, de trabajar, de comprar, de informarnos, de aprender” (p. 233).

Debido a los cambios ocasionados durante las últimas décadas en nuestra sociedad, dirigidos principalmente por la imparable expansión de las nuevas tecnologías de la información y comunicación han ocasionado nuevas formas de concebir como las personas se sitúan en la sociedad, en relación con sí mismas y a los demás (Vaillant & Marcelo, 2012).

Muchos trabajos se han visto modificados por el uso de las nuevas tecnologías. Algunos ejemplos de estos avances que han afectado a la vida cotidiana provocando numerosos cambios, son los diagnósticos médicos realizados a miles de kilómetros, diseño de productos realizados en distintos continentes, las compras de moda en tiendas virtuales y los taxis con GPS (Marcelo, 2013).

Como señala Muñoz (2003), “los profesores deben ser capaces de acomodarse a continuos cambios –dramáticos en algunos países– tanto en el contenido de su enseñanza como en la forma de enseñar mejor”.

Teniendo en cuenta las nuevas teorías psico-pedagógicas sobre el aprendizaje, Muñoz (2003) explica que los alumnos tienen que ir creando su propio camino de aprendizaje mediante la ayuda del profesor que deja a su alcance cualquier elemento o herramienta necesaria. De este modo, la función del profesor pasa a ser la de tutor del proceso de aprendizaje. Todos estos argumentos, coinciden con la opinión de que el cambio por parte de los docentes influye de forma directa en el desarrollo de las TIC y actúa de forma positiva ante los estudiantes además de potenciarles mayor motivación. En este aspecto, “los docentes se sienten cómodos buscando información como apoyo a la investigación a través del internet” (Mejía, Villareal, Villamizar, Silva, y Suarez Suarez, 2018).

Para que el cambio progrese y se lleve a cabo la mejora en el funcionamiento y los resultados de las instituciones educativas, hace falta entender la innovación educativa como un proceso de cambio intencionado (Moreno, 2015) en el cual los profesores y estudiantes desarrollan en el aula a través de nuevos recursos, modelos y tecnologías un cambio en los contenidos, actitudes, ideas, etc. Para esta labor, los docentes pueden apoyarse en softwares educativos, que son los programas para ordenadores creados con el propósito de ser utilizados para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, es decir, como medios didácticos. Los programas educativos que se pueden crear mediante software, según para que, y con fin se utilice, pueden realizar distintas funciones como informativas, instructivas, motivadoras, evaluadoras, investigadoras, etc. (Gros, 2000).

1.2 REALIDAD AUMENTADA

1.2.1 Definición

De Pedro (2011) explica la realidad aumentada como: *“(...) aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información adicional generada por ordenador. De este modo, la realidad física se combina con elementos virtuales disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real”* (Prendes, 2015: 188).

Como se ha afirmado anteriormente, la realidad aumentada (RA) permite desarrollar una percepción de un entorno físico del mundo real a través de un dispositivo obteniendo una imagen mejorada del mundo real, es decir es una tecnología que muestra al usuario una impresión realista tridimensional (Bergman, 2016). Asimismo, la RA también conocida como realidad mixta, no se concibe como una realidad ficticia, sino que busca mejorar el mundo real con una serie de objetos o paneles virtuales dentro de la realidad del usuario.

Es decir, el usuario se añade a la realidad del mundo. Como bien señaló Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche, y Olabe (2007:1): *“(...) la realidad aumentada no reemplaza el mundo real por uno virtual, sino al contrario, mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesto al real.*

El usuario nunca pierde el contacto con el mundo real que tiene al alcance de su vista y al mismo tiempo puede interactuar con la información virtual superpuesta.”

De acuerdo con lo mencionada anteriormente cabe recalcar que creando esta visión en tiempo real permite ampliar información virtual a la información física ya presente, potenciando así la percepción que tiene el usuario de la realidad. Al mismo tiempo, esta información digital incorporada puede hacerse interactiva además de ser almacenada y recuperada. La principal característica que debe tener esta tecnología para evaluarse como realidad aumentada es que debe intercalar información real y virtual para que el usuario pueda interactuar en tiempo real (Mora, Sánchez, y Fernández, 2017).

Fernández, González, y Remis (2012) afirman que la principal diferencia entre la RV y RA es la inmersión de la persona en el entorno. La realidad virtual (RV) introduce al usuario dentro de un mundo virtual el cual sustituye en su totalidad al mundo real

exterior. En cambio, la RA no elimina al usuario de la realidad, sino que consigue que este contemple el mundo real a su alrededor mediante la superposición de los objetos de 3D virtuales, dándole una sensación totalmente de la realidad.

En definitiva, podemos decir que, en los sistemas de RV, el usuario está plenamente sumergido en un mundo artificial y no hay relación con objetos del mundo real. Se trata de una simulación generada por un dispositivo o reemplazo del entorno de las personas en el que una vez el usuario se coloca las gafas de RV se bloquea la percepción del mundo a su alrededor y es sustituido por un mundo digital capaz de engañar a todos tus sentidos. Totalmente en los sistemas de RA, sucede lo opuesto, los usuarios pueden interactuar mezclando el mundo real y virtual de una forma natural (Fernández y otros, 2012).

Para que esta tecnología pueda ser útil y ponerse en marcha, se necesitan cuatro elementos básicos. En primer lugar, una **pantalla**, que es el dispositivo donde se refleja la realidad aumentada, es decir, donde se unen las imágenes reales con las imágenes recopiladas. En segundo lugar, una **cámara**, es decir, el instrumento que transmite al software la información del mundo real que están observando los usuarios. En tercer lugar, una pieza que permitirá generar realidad aumentada una vez se active el proceso conocida como **activador**. Por último, un sistema informático o **software**, que hace posible la interpretación de la información del mundo real, produce la información virtual y combina ambas para que la realidad aumentada se proyecte en la pantalla del dispositivo. Además, para que se visualice esta mezcla de información que crea la realidad aumentada, se necesitan una serie de dispositivos tales como el **Headset**, dispositivo en el cual se mezclan las imágenes reales con las imágenes digitales implementadas. Se trata de unos cascos que tienen una pantalla de cristal líquido, la cual permite a los usuarios ver el mundo físico y añadir la información deseada como si los dos mundos estuvieran sobrepuestos.

Por otro lado, las **lentes Reflectantes** permiten que el usuario perciba la realidad aumentada. Se basa en un sistema óptico lo que les permite ver el entorno real dándoles la sensación de que las imágenes se superponen a la imagen real. **Los Displays de mano** son los dispositivos manuales portátiles, los cuales incorporan una pantalla y una cámara. Se conocen como tablets o smartphones y tienen capacidad para descargar aplicaciones de realidad aumentada y poseen sensores de seguimiento (GPS, brújula, etc) que permiten

ver la posición del usuario. Por último, los *Displays espaciales*, permiten mediante proyectores digitales visualizar la información virtual sobre objetos físicos. Se le llama realidad aumentada espacial (SAR). La ventaja de estos es que te permiten trabajar en grupo ya que la pantalla no está asociada a un solo usuario.

1.2.2 Clasificación de la RA

Varios autores hablan de diferentes niveles de RA (Estebanell, Ferrés, Cornellas & Codina, 2012; Lens-Fitzgerald, 2009; Reinoso, 2012; Rice, 2009), dependiendo del tipo de interactividad (Prendes, 2015) :

- NIVEL 0: Códigos QR. Son hiperenlaces que nos llevan a espacios Web o nos proporcionan información en forma de texto, sonido, etc.
- NIVEL 1: Realidad aumentada basada en marcadores. Es el más usado y utiliza imágenes como elemento de enlace para obtener el elemento aumentado.
- NIVEL 2: En este nivel se encuentra la realidad aumentada geolocalizada. El desarrollo de dispositivos con geolocalización permite crear una realidad aumentada en una situación concreta.
- NIVEL 3: Nivel en el que se encuentra el uso de la realidad aumentada gracias al uso de dispositivos HDM como las Hololens.
- Otro de los niveles que nos encontramos en el estudio de la realidad aumentada es también la cognición aumentada (Reeves y Schmorow, 2007). Consiste en la creación de nuevos modelos de interacción Humano Computadora.

1.2.3 Aspectos positivos de la realidad aumentada

Como se ha podido ratificar en varias investigaciones, las actitudes que los estudiantes reflejan hacia esta tecnología son muy positivas y favorables al hecho de su uso en el aula. Las principales ventajas encontradas en las aplicaciones de la RA son las ganancias de aprendizaje, motivación, colaboración e interacción (Barroso y Gallego, 2018).

El uso de la realidad aumentada proporciona una técnica distinta de incorporar las nuevas tecnologías al ámbito educativo, generando un mayor interés de los estudiantes ya que es una forma distinta de aprender y esto les produce una mayor motivación.

Según Rivas, Méndez-Estrada y Monge-Nájera (1999) el uso de laboratorios virtuales permite:

- Ampliar la cobertura de los cursos.
- Disminuir los costos de traslado, alimentación y hospedaje de los estudiantes.
- Simular situaciones que en realidad tendría escasas posibilidades de realizarlas.
- Repetir los eventos o fenómenos cuantas veces se requiera.
- Relacionar fenómenos con sus consecuencias.
- Desarrollar habilidades en el uso de la computadora

Esta tecnología es un avance que ofrece a la medicina una visión más amplia en áreas como el análisis de imágenes biomédicas, simulaciones de sistemas fisiológicos, los entretenimientos en anatomía y un desarrollo progresivo en los procedimientos quirúrgicos que dan soluciones y dan una eficacia en diagnósticos médicos como los quirúrgicos (Nájera y Méndez, 2007).

Hablando específicamente del ámbito de salud es fundamental mencionar que, en muchos casos, prescindir de material físico por falta de disponibilidad, recursos, medidas de prevención de infecciones o contagios por manipulación de algún tipo de material biológico resulta de gran utilidad tener la posibilidad de disponer de escenarios digitales que permitan la interacción con entornos reales lo que hace que el aprendizaje sea significativo y efectivo (Granados y Moreno, 2009).

La realidad aumentada ofrece una gran variedad de aplicaciones de distintas modalidades como el marketing, ocio, cocina, etc. Además, por una parte, provoca motivación en el usuario por la curiosidad a la hora de la interacción con lo digital y aumenta el interés de aprender de los niños en la escuela ya que permite resolver dudas y problemas en cualquier momento (Fombona, Pascual, y Madeira, 2012).

1.2.4 Aspectos negativos de la realidad aumentada

Sin embargo, hay autores (Cabero-Almenara, Llorente-Cejudo, y Gutierrez-Castillo, 2018) que proponen algunos aspectos negativos sobre esta tecnología ya que el uso de las tecnologías virtuales reemplaza el tiempo de relaciones humanas, además para disponer de ellas se necesita mucho tiempo y esfuerzo para reunir la información ya que muchos estudiantes tienen poco conocimiento sobre su uso y se les hace difícil el comienzo, la investigación y producción suponen un elevado coste y la velocidad de procesamiento requiere de un elevado voltaje. Según Nájera y Méndez (2007) tanto en los países industrializados como en los países en proceso de industrialización, existen diversos informes que indican que el uso adecuado de las TIC aún es insatisfactorio desde el punto de vista del proceso enseñanza-aprendizaje”.

1.2.5 Aplicaciones de RA

Hoy en día existen muchas aplicaciones y propuestas innovadoras sobre el uso de tecnologías y en este caso de la RA, que te permiten ver en cada momento la posición geográfica de usuario y que hacen posible la sensación de vivir tridimensionalmente mediante imágenes reales y virtuales (De la Torre, Martin-Dorta, Saorín, Carbonell, y Contero, 2013). Actualmente esta tecnología está utilizada en un amplio campo de contextos, como por ejemplo para el uso de ámbito militar, en el sector sanitario, en el diseño en ingeniería, en la robótica, en el entretenimiento, pero sobre todo uno de los sectores que más beneficiado se ve es en el de la educación (Azuma, 2001).

En las siguientes líneas se destacan algunas de las aplicaciones desarrolladas con fines educativos:

- Construct3D es un sistema de RA para la construcción de geometrías 3D. Fue diseñado para el aprendizaje de las matemáticas y la geometría.

Se ha probado con los estudiantes para comparar el aprendizaje tradicional con el sistema de RA (Kaufmann, 2004)

- El Mixed Reality Lab de Singapur² ha desarrollado varios sistemas de RA con fines de educativos, tales como: un sistema de RA para el aprendizaje del sistema solar, un sistema de RA para aprender cómo germinan las plantas, etc.
- AR-DEHAES, un augmented book desarrollado en el año 2008 por el grupo de investigación en habilidades espaciales de la Universidad de La Laguna, junto con el Instituto Interuniversitario de investigación en Bioingeniería y Tecnología Orientada al ser humano de la Universidad Politécnica de Valencia (LabHuman) (Martín-Gutiérrez, Navarro, y González, 2011).

A continuación, para mostrar otros campos en los que se ha utilizado esta tecnología, nombramos algunas aplicaciones de entretenimiento y sanidad:

- a) Pokemon GO: se trata de ir capturando pokemons que aparecen en el mundo real escondidos en los barrios o calles de tu propia ciudad.
- b) Inkhunter: te permite visualizar el tatuaje en cualquier parte de tu cuerpo antes de pasar por la tinta real de esa forma puedes ver cómo te quedaría grabado en la piel.
- c) www.dat.my (anatomía realidad aumentada). Esta aplicación permite ver la imagen en 360°, proporcionando al usuario información que de otro modo está oculta. Además, permite poder ver por dentro un paciente combinando una fuente de imágenes como una radiografía con otra como video.
- d) Essential Skeleton 4. Los alumnos pueden explorar cada hueso del cuerpo en 3-D. Esta aplicación es un recurso fantástico para los estudiantes que deseen explorar el cuerpo humano en detalle.
- e) Sistema MEDARPA (Medical Augmented Reality for Patients) permite realizar operaciones médicas a través de una técnica mínimamente invasiva que provee una recuperación más rápida al paciente (Schwald y De Laval,

2003). Está formado por una pantalla transparente “AR window” que se ubica entre el paciente y el médico. A través de la pantalla, el médico puede ver las imágenes 3D superpuestas a la realidad. Esta aplicación permite conseguir una cirugía más precisa y poco invasiva (Paredes, 2013).

1.2.6 Realidad aumentada y docencia en enfermería

La aplicación en ciencias de la salud puede que sea la que más expectativas pueda causar, ya que puede convertirse en una herramienta asistencial. La formación de los profesionales en el ámbito sanitario es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta ya que un profesional bien formado efectuará una mejor labor clínico-asistencial, disminuyendo riesgos, mejorando la salud y la satisfacción de los pacientes. Estas herramientas pueden potenciar la capacidad de análisis crítico y aprendizaje de los estudiantes de una forma exponencial y mejorar, de este modo, la adquisición de competencias (Martínez-Arnau y Fernández-García, 2017).

A pesar de que se consta de la falta de conocimiento sobre la realidad aumentada y las nuevas tecnologías que poseen los alumnos y profesores de enfermería, hay un alto índice de satisfacción por parte de los que sí lo tienen.

Uno de los claros ejemplos del uso de estas herramientas es la aplicación que la compañía CAE Healthcare ha lanzado a través de un simulador llamado LucinaAR, con hologramas anatómicos en 3D en tiempo real para obstetricia, siendo el único simulador de parto inalámbrico con fisiología materno-fetal validada e integrada para enseñar en todas las etapas del parto, ofreciendo un proceso de parto más realista y controlable, una mejor articulación para las maniobras de parto y puntuaciones APGAR basadas en la fisiología materno-fetal, permitiendo a los estudiantes observar cómo sus acciones afectan la seguridad de ésta y del recién nacido (Healthy Simulation, 2018).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo general

- Describir la percepción de los estudiantes de enfermería sobre la realidad aumentada en la docencia

2.1.2 Objetivos específicos

- Valorar el nivel de conocimiento, aplicación al estudio y utilización de las TIC y la realidad aumentada de los alumnos de enfermería de la Universidad Católica de Valencia.
- Conocer la percepción sobre el nivel de dificultad de la realidad aumentada en los estudiantes.
- Valorar su opinión en cuanto a la utilidad de la realidad aumentada en la enseñanza de Enfermería.
- Examinar la atención y motivación del alumnado para el desarrollo del aprendizaje a través de la realidad aumentada

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La búsqueda bibliográfica para la realización de este trabajo final de grado se realizó basándose en la evidencia sobre el origen de las TICs en Enfermería y como ha ido evolucionando la realidad aumentada hasta hoy en día. La información se buscó en las bases de datos Medline, Google Académico, SciELO, EBSCOhost, además de periódicos online de salud, blogs de Enfermería y otros artículos sanitarios.

Se revisaron artículos tanto en español como en inglés. La estrategia de búsqueda se realizó utilizando como palabras clave: enfermería, realidad aumentada, educación, tecnología / nursing, augmented reality education, technology, halladas en los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS). Estos conceptos se utilizaron con truncamientos y con los operadores booleanos “AND” y “OR”. Asimismo, se incluyeron artículos publicados en los últimos 5 y 10 años y se excluyeron aquellos que no incluían los textos completos.

3.2 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio de corte transversal, descriptivo sobre el alumnado de la Universidad Católica de Valencia de Enfermería en relación con las TIC y la realidad aumentada, considerada una tecnología emergente hoy en día.

3.3 PARTICIPANTES

La selección de la muestra se llevó a cabo de una forma “no probabilística”, utilizando el muestreo por conveniencia.

3.3.1 Criterios de inclusión

- Alumnado matriculado Grado de Enfermería de la UCV
- Alumnado que aceptó voluntariamente participar en el estudio

3.3.2 Criterios de exclusión

- Alumnos que no completaron los cuestionarios

3.4 INSTRUMENTOS

Para realizar este estudio se realizó una encuesta online a través de los dispositivos móviles de los alumnos para evaluar la percepción de los estudiantes de enfermería sobre la realidad aumentada en la docencia. La encuesta fue creada con Microsoft Forms de la UCV (Ver Anexo 1).

El cuestionario, diseñado “Ad hoc” para el presente proyecto, estuvo compuesto por un total de 12 preguntas. Las tres primeras preguntas se formularon con respuesta dicotómica (1= Sí, 2= No). El resto de las preguntas se formularon mediante una escala tipo likert del 1 a 5. La escala fue testada por 2 alumnos de enfermería previo al pase al resto de alumnos.

3.5 PROCEDIMIENTO

Tras la elaboración del marco teórico y la búsqueda de la evidencia, se llevó a cabo una recogida de datos a través de un cuestionario, realizado de manera individual, ofrecido a los alumnos del Grado de Enfermería de la UCV de todos los cursos, mediante el sistema con código QR, en el cual los alumnos mediante sus móviles pueden desbloquearlo y realizar las encuestas online (Anexo 2).

3.6 ANÁLISIS DE DATOS

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los datos a través de porcentajes, medias, desviación típica, máximo y mínimo. Posteriormente, se analizó la normalidad de los datos de la escala mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Asimismo, se analizó la consistencia interna del cuestionario mediante el coeficiente Alfa de Cronbach.

Por último, para identificar relaciones significativas entre las variables se realizó la Prueba χ^2 de Pearson para el análisis de las variables cualitativas, y el análisis de correlaciones de Spearman para las variables cuantitativas.

Los datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS 25.

3.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Católica de Valencia (Anexo 3). La participación en la encuesta se realizó de forma anónima y voluntaria y la gestión del cuestionario fue totalmente confidencial, asegurando la privacidad de los datos de todos los encuestados. Para este estudio, se han seguido los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki.

4. RESULTADOS

En este apartado se exponen los resultados obtenidos tras el análisis de los datos recogidos en la encuesta.

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En nuestro estudio participó una muestra total de 60 estudiantes de enfermería de la Universidad Católica de Valencia.

Como se puede observar en el Figura 1, de todas las encuestas analizadas, 35 (58.3%) estudiantes cursaban cuarto curso del Grado en Enfermería, mientras que 17 (28.3%) eran de 2º curso y 8 (13.3%) de primer curso. No contestaron al cuestionario alumnos de 3º.

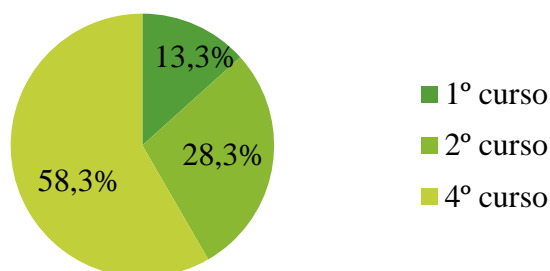


Figura 1. Porcentaje de alumnos según curso académico.

Como se puede observar en la Tabla 1, prácticamente el 100% del alumnado considera que la RA es una tecnología que puede ser útil durante sus estudios de enfermería.

Tabla 1

Porcentaje de alumnos que consideran útil el uso de la RA/RV en sus estudios y aprendizaje

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
P2. ¿Crees que la RA/RV puede ser útil en tus estudios?	Sí	60	100.0	100.0	100.0
P3. ¿Crees que la RA/RV puede ayudarte en el aprendizaje?	Sí	1	1.7	1.7	1.7
	No	59	98.3	98.3	100,0
	Total	60	100.0	100.0	

4.2. ANÁLISIS DE LA ESCALA

Tras realizar una prueba de consistencia interna del cuestionario a través del coeficiente Alfa de Cronbach, se observa que los datos de la escala no son óptimos, dado que se recomienda un valor por encima de .7 para considerar una escala fiable para medir un valor concreto.

Como se puede observar en la tabla 2 el valor de Alfa de Cronbach es de .576, por lo que el análisis de los datos deberá tomarse con prudencia.

Tabla 2

Prueba de consistencia interna según el α Cronbach

α Cronbach	Nº de ítems
.576	9

En las preguntas analizadas, obtuvieron mayor media aquellas relacionadas con la utilidad de RV/RA en el aprendizaje: ¿Te parecen útil para mejorar el aprendizaje de una asignatura del grado en enfermería? (M=4.47; DT=.74); la tecnología de Realidad Virtual/Aumentada me parece... (M=4.45; DT=.69) y ¿Crees que el uso de herramientas virtuales puede mejorar tu atención y motivación para el desarrollo del aprendizaje de contenidos de las asignaturas de grado en enfermería? (M=4.27; DT=.89).

La pregunta ¿podrías haber trabajado de forma autónoma para trabajar los contenidos de la asignatura? obtuvo menor media que el resto de las preguntas (M=1.98; DT=1.09).

Tabla 3

Análisis descriptivo de la encuesta sobre realidad aumentada

	N	Mín.	Máx.	M	DT
P4. Creo que es sencillo manipular un software de realidad Virtual/Aumentada.	60	1	5	2.95	1.141
P5. Creo que la familiarización con los gestos y manipulación de objetos virtuales puede ser fácil	60	1	5	3.35	1.039
P6. La Realidad Virtual/Aumentada ¿te parecen útil para mejorar el aprendizaje de una asignatura del grado en enfermería?	60	2	5	4.47	.747

P7. Para trabajar los contenidos de la asignatura como la que vas a ver ¿podrías haber trabajado de forma autónoma? Es decir, sin necesidad de asistencia del profesor.	60	1	5	1.98	1.097
P8. ¿Cómo valoras la tecnología de Realidad Virtual/Aumentada para trabajar con modelos tridimensionales?	60	1	5	3.78	.865
P9. La tecnología de Realidad Virtual/Aumentada me parece...	60	3	5	4.45	.699
P10. ¿Crees que el uso de herramientas virtuales puede mejorar tu atención y motivación para el desarrollo del aprendizaje de contenidos de las asignaturas de grado en enfermería?	60	2	5	4.27	.899
P11. ¿Crees adecuado impartir cursos intensivos a los estudiantes para mejorar los conocimientos de la tecnología de Realidad Virtual/Aumentada aplicada a enfermería?	60	1	5	3.97	.956
P12. El uso de estas herramientas le parece complicado	60	1	5	2.90	1.085

4.3. ANÁLISIS DE NORMALIDAD

Para seguir con el análisis de los datos, se analizó la normalidad de cada una de las variables de escala. Para ello, se utilizaron las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk. Se observa en la Tabla 4 que no existe la posibilidad de afirmar que haya una distribución normal en ninguna de las variables dado que $p < .05$ en todas ellas.

Tabla 4

Pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk para nuestro cuestionario

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Est.	N	Sig.	Est.	N	Sig.
P4. Creo que es sencillo manipular un software de realidad Virtual/Aumentada.	.166	60	.000	.917	60	.001
P5. Creo que la familiarización con los gestos y manipulación de objetos virtuales puede ser fácil	.201	60	.000	.894	60	.000

P6. La Realidad Virtual/Aumentada ¿te parecen útil para mejorar el aprendizaje de una asignatura del grado en enfermería?	.362	60	.000	.712	60	.000
P7. Para trabajar los contenidos de la asignatura como la que vas a ver ¿podrías haber trabajado de forma autónoma? Es decir, sin necesidad de asistencia del profesor.	.248	60	.000	.817	60	.000
P8. ¿Cómo valoras la tecnología de Realidad Virtual/Aumentada para trabajar con modelos tridimensionales?	.249	60	.000	.862	60	.000
P9. La tecnología de Realidad Virtual/Aumentada me parece...	.351	60	.000	.723	60	.000
P10. ¿Crees que el uso de herramientas virtuales puede mejorar tu atención y motivación para el desarrollo del aprendizaje de contenidos de las asignaturas de grado en enfermería?	.326	60	.000	.762	60	.000
P11. ¿Crees adecuado impartir cursos intensivos a los estudiantes para mejorar los conocimientos de la tecnología de Realidad Virtual/Aumentada aplicada a enfermería?	.231	60	.000	.851	60	.000
P12. El uso de estas herramientas le parece complicado	.220	60	.000	.905	60	.000

4.4. ANÁLISIS BIVARIADO

Tras realizar las pruebas χ^2 de Pearson entre el curso y el resto de las variables cualitativas, observamos que no se obtienen datos estadísticamente significativos, dado que $p < .05$ en todos los análisis.

Es interesante destacar que no existen diferencias por curso, ni en la autonomía que los alumnos pueden percibir para trabajar una asignatura pese a contar con tecnología de realidad virtual (puntuación media más baja de todo el cuestionario con 1.98 de media) ni en la utilidad a la hora de mejorar una asignatura de grado (puntuación media más alta del cuestionario con 4.47 de media). Estos últimos datos los podemos apreciar en la tabla siguiente:

Tabla 5

Pruebas χ^2 de Pearson curso según las variables cualitativas

		Valor	df	Sig. asintótica
Curso vs. P2.	χ^2 de Pearson	4.849 ^a	6	.563
	Razón de verosimilitud	5.731	6	.454
	Prueba de asociación lineal	.578	1	.447
	N	60		
Curso vs. P3	χ^2 de Pearson	11.842 ^b	8	.158
	Razón de verosimilitud	12.867	8	.117
	Prueba de asociación lineal	3.018	1	.082
	N	60		

a. 8 celdas (66,7%) tienen un conteo esperado menor que 5. El conteo mínimo esperado es .07.

b. 10 celdas (66,7%) tienen un conteo esperado menor que 5. El conteo mínimo esperado es .13.

4.5. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

Tras analizar con la prueba de correlación de Spearman, la correlación entre la opinión general de los alumnos con la realidad virtual/aumentada y si lo ven útil en el grado en enfermería, se puede observar que existe correlación estadísticamente significativa ($p < .05$) positiva y moderadamente fuerte.

Tabla 6

Correlaciones de Spearman entre la utilidad de la RA/RV para el aprendizaje y la opinión sobre RA/RV

	La tecnología de RA/RV me parece...
ρ (rho)	La Realidad Virtual/Aumentada ¿te parecen útil para mejorar el aprendizaje de una asignatura del grado en enfermería? .543*

* $p < .05$.

5. DISCUSIÓN

Las TIC han modificado los modelos tradicionales de aprendizaje demostrando que estos nuevos entornos más atractivos, activos y constructivistas e incrementan la colaboración y la productividad entre el alumnado. Numerosos estudios muestran que la RA fortifica el aprendizaje y aumenta la motivación por aprender (Barrow, Forker, Sands, O'Hare, y Hurst, 2019; Prendes, 2015). Por ello, este trabajo final de grado ha permitido conocer la percepción de los estudiantes de enfermería sobre la realidad aumentada en la docencia, más concretamente sobre el manejo, la utilidad y la motivación para el aprendizaje.

En relación con el primer objetivo específico de este estudio, nuestros resultados muestran que casi el 100% de la muestra considera necesario y útil el uso de la realidad aumentada en su proceso de aprendizaje. Del mismo modo, Joo, Martínez y García-Bermejo (2017) o Barroso, Cabero, y Gutiérrez (2018), en sus estudios, señalaron que el uso de la RA en la enseñanza universitaria está fuertemente aceptado en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Un estudio desarrollado en la Universidad de Sevilla mostró que los alumnos no indicaron ninguna dificultad para manejarse e interaccionar con tecnologías con RA (Cabero-Almenara, Barroso, Puentes, y Cruz, 2018). Según Barroso, Cabero, y Gutiérrez (2018) su fácil y sencillo uso permite la implementación de prácticas innovadoras en la enseñanza, donde los alumnos pueden adoptar un papel clave en la acción formativa interaccionando con el objeto de la RA. No obstante, nuestros resultados indican que los estudiantes perciben un grado medio de complejidad de esta tecnología y, por lo tanto, consideran necesario el apoyo docente y la formación sobre RA para trabajar sus contenidos.

Siguiendo otro de los objetivos específicos del estudio, los resultados mostraron que el uso de herramientas virtuales puede mejorar su atención y motivación para el desarrollo del aprendizaje de contenidos de las asignaturas de grado en enfermería, tal y como ya señalaron estudios anteriores. Por lo tanto, la RA aumenta la motivación de los estudiantes y les ayuda a adquirir mejores habilidades (Chiang, Yang, y Hwang, 2014). No obstante, la mejora del logro de aprendizaje en entornos educativos a través de la RA puede deberse a un efecto de novedad, por lo que la motivación puede disminuir a medida

que los estudiantes se familiaricen más con la tecnología de la RA (Akçayır, & Akçayır, 2017).

Nuestros resultados indican que el uso de la RA permite contextualizar información mientras el alumnado aprende y adquiere experiencias, y facilita la comprensión de los conceptos adquiridos en el aula y su aplicación en situaciones cotidianas y reales. Por ello, tal y como mostraron los estudiantes encuestados, es necesaria la incorporación de tecnologías como la RA que potencien la interiorización del aprendizaje, relacionando sus contenidos con sus propias experiencias, como ya señalaron Barroso, Cabero y Gutiérrez (2018). Además, cabe destacar que las TIC son útiles para el alumnado que cuenta con alguna discapacidad, como dificultades de visión o aquellos limitados por los sistemas de orientación tradicionales (Fombona, Pascual, y Madeira, 2012).

La literatura destaca la utilización de realidad aumentada en la educación sobre diversas disciplinas científicas como biología (Weng, Bee, Yew, y Hsia, 2016), arquitectura (Sanusi, Abdullah, Kassim, y Tidjani, 2018), enfermería (Ferguson y otros, 2015) medicina (Cabero-Almenara et al., 2018), o las ciencias sociales (Gutiérrez, Moya, Hernández, J. A., y Hernández, 2015). Las TIC en ciencias de la salud son en la actualidad una herramienta muy utilizada porque comportan grandes beneficios tanto en investigación, como en formación, aplicación clínica, comunicación, promoción y prevención, recopilación de información. Nuestro estudio muestra que la RA es muy importante tanto en la práctica enfermera, como en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el estudio de la anatomía o fisiología (Aebersold y otros, 2018).

5.1 LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO

Las limitaciones en la realización de este trabajo han sido:

- Los cuestionarios se han promocionado por la mañana y los de tercero estaban en prácticas.
- Sesgo de identidad por ser un cuestionario online

Las fortalezas del estudio y líneas de futuro:

- Realizar una intervención sobre realidad aumentada en la docencia
- Tema innovador y de actualidad con gran potencial.

6. CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados para este estudio, se extraen como conclusiones principales:

1. Los estudiantes de enfermería consideran necesario y útil el uso de la realidad aumentada en su proceso de aprendizaje
2. El alumnado percibe cierto grado de dificultad para el uso de la RA y, por lo tanto, consideran necesario el apoyo docente y la formación sobre RA para trabajar sus contenidos
3. Los alumnos perciben que el uso de la RA puede permitir mejorar la atención y motivación del alumnado
4. Los estudiantes perciben que la RA es importante tanto en la práctica enfermera, como en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
5. Dado los resultados y por estos motivos se sugiere la introducción de una asignatura de TIC en Enfermería, con contenidos de realidad aumentada.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aebersold, M., Voepel-Lewis, T., Cherara, L., Weber, M., Khouri, C., Levine, R., y Tait, A. R. (2018). Interactive anatomy-augmented virtual simulation training. *Clinical Simulation in Nursing*, 15, 34-41.
- Akçayır, M., y Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Azuma, R. T. (2001). Augmented reality: Approaches and technical challenges. In W. Barfield y T. Caudell (Eds.) *Fundamentals of wearable computers and augmented reality* (pp. 43-80). CRC Press.
- Barroso, J. M., y Gallego, O. M. (2017). Producción de recursos de aprendizaje apoyados en Realidad Aumentada por parte de estudiantes de magisterio. *EDMETIC*, 6(1), 23-38.
- Barroso, J. M., Cabero, J., y Gutiérrez, J. J. (2018). La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por estudiantes universitarios: grado de aceptación de esta tecnología y motivación para su uso. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23 (79), 1261-1283.
- Barroso, J., y Gallego, O. M. (2016). La realidad aumentada y su aplicación en la educación superior. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 1(2), 111-124.
- Barrow, J., Forker, C., Sands, A., O'Hare, D., y Hurst, W. (2019). Augmented reality for enhancing life science education. En VISUAL 2019-The Fourth International Conference on Applications and Systems of Visual Paradigms. Roma, Italia.
- Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C., y Olabe, J. C. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. *Online Educa Madrid*, 7, 24-29.
- Bergman, B. G. (2016). Assessing impacts of locally designed environmental education projects on students' environmental attitudes, awareness, and intention to act.

Environmental Education Research, 22(4), 480-503.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2014.999225>

Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., y Gutierrez-Castillo, J. J. (2018). Evaluation by and from users: learning objects with Augmented Reality. *Revista de Educación a Distancia*, 53(4), 31–2017.

Cabero-Almenara, J., Barroso, J., Puentes, Á., y Cruz, I. (2018). La utilización de la Realidad Aumentada en la enseñanza de Anatomía en Medicina: aceptación y motivación del estudiante. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 32 (4), 1-13.

Caunedo, A., Rodríguez-Téllez, M., García-Montes, J. M., Gómez-Rodríguez, B. J., Guerrero, J., Herrerías, J. M., ... y Herrerías, J. M. (2004). Usefulness of capsule endoscopy in patients with suspected small bowel disease. *Revista Espanola de Enfermedades Digestivas*, 96(1), 10-17.

Chiang, T. H. C., Yang, S. J., y Hwang, G. J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.006>

De la Torre, J., Martin-Dorta, N., Saorín, J. L., Carbonell, C., y Contero, M. (2013). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. *Revista de Educación a Distancia*, (37).

De Pedro, J. (2011). Realidad Aumentada: un nuevo paradigma en la educación superior. En E. Campo, M. García, E. Meziat y L. Bengochea (Eds.), *Educación y sociedad* (pp. 300-307). Chile: Universidad La Serena.

Drennan, L. T., y Beck, M. (2001). Teaching quality performance indicators – key influences on the UK universities' scores. *Quality Assurance in Education*, 9(2), 92–102.

Estebanell, M., Ferrés, J., Cornellas, P., y Codina, D. (2012). Realidad aumentada y códigos QR en educación. En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino, y A. Vázquez

- (Eds.), *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 135-157). Barcelona, España: Espiral.
- Esteve, F. M., y Gisbert, M. (2011). El nuevo paradigma de aprendizaje y las nuevas tecnologías. *Revista de Docencia Universitaria*, 9(3), 55-73.
- Ferguson, C., Davidson, P. M., Scott, P. J., Jackson, D., y Hickman, L. D. (2015). Augmented reality, virtual reality and gaming: An integral part of nursing. *Journal Contemporary Nurse*, 51(1), 1-4. <https://doi.org/10.1080/10376178.2015.1130360>
- Fernández, R., González, D., y Remis, S. (2012). *Realidad Aumentada*. Recuperado de: <http://www.apptivismo.org/taller-visualizacion-de-datos/descargas/sesion6/AR/RealidadAumentada.pdf>
- Fombona, J., Pascual, M. A., y Madeira, M. F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 2012(41), 197-210.
- Granados, L. S., y Moreno, J. F. M. (2009). Herramientas en 3d para el modelado de escenarios virtuales basados en logo. Estado del arte. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 19(2), 77-94.
- Gros, B. (2000). Del software educativo a educar con software. *Revista Quaderns Digital*, 24, 440-482.
- Gutiérrez, R. C., Moya, M. V., Hernández, J. A., y Hernández, J. R. (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education Review*, (27), 138-153.
- Havnes, A. (2004). Examination and learning: An activity-theoretical analysis of the relationship between assessment and educational practice. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 29(2), 159–176.
- Healthy Simulation (2018). CAE Healthcare lanza LucinaAR - Simulador materno / fetal de realidad aumentada para IMSH 2018. Recuperado de:

<https://www.healthysimulation.com/14475/cae-healthcare-launches-lucinaar-augmented-reality-maternal-fetal-simulator-for-imsh-2018/>

- Joo, J., Martínez, F., y García-Bermejo, J. R. (2017). Realidad aumentada y navegación peatonal móvil con contenidos patrimoniales: Percepción del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 93-118.
- Kaufmann, H. (2004). *Geometry education with augmented reality*. Wien: Institut für Softwaretechnik und Interaktive Systeme.
- Knight, J. (2015). New typologies for crossborder higher education. *International Higher Education*, (38), 3-5.
- Lens-Fitzgerald, M. (2009). *Sprxmobile, Augmented Reality Hype Cycle*. Recuperado de: <http://www.sprxmobile.com/the-augmented-reality-hype-cycle>
- Maceiras, R., Cancela, A., y Goyanes, V. (2010). Aplicación de nuevas tecnologías en la docencia universitaria. *Formación Universitaria*, 3(1), 21-26. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000100004>
- Marcelo, C. (2013). Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. *Revista Brasileira de Educação*, 18(52), 25-47. <http://doi.org/10.1590/S1413-24782013000100003>
- Martín-Gutiérrez, J., Navarro, R. E., y González, M. A. (2011). Mixed reality for development of spatial skills of first-year engineering students. En *2011 Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. T2D-1). Rapid City, EEUU: IEEE.
- Martínez-Arnau, F. M., y Fernández-García, D. (2017). La tecnología como herramienta para el cuidado. La realidad virtual al servicio de la salud. *Terapeía*, (9), 109–112
- Mora, N. B., Sánchez, I. C., y Fernández, R. E. (2017). *Aplicación de la Realidad Aumentada para la asistencia en enseñanza médica* (Trabajo Final de Grado). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Mejía, A., Villareal, C. P., Villamizar, C. F., Silva, C. A., y Suarez, D. A. (2018). Estudio de los factores de resistencia al cambio y actitud hacia el uso educativo de las TIC por parte del personal docente. *Revista Boletín Redipe*, 7(2), 53-63.

- Minguell, M. E., Font, J. F., Cornellas, P., y Regás, D. C. (2012). Realidad aumentada y códigos QR en educación. En *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 135-157). Barcelona, España: Espiral.
- Moreno, M. G. (2015). Formación de docentes para la innovación educativa. *Sinéctica*, (17), 24-32.
- Muñoz, R. F. (2003). Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI. *Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación*, 11(1), 4-7.
- Nájera, J. M., y Méndez, V. H. (2007). Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: la opinión del estudiantado en un proyecto de seis años de duración. *Revista Educación*, 31(1), 91-108.
<https://doi.org/10.15517/revedu.v31i1.1255>
- Palma, M. (2013). *El Espacio Europeo de Educación Superior en España: análisis de los debates parlamentarios* (Tesis Doctoral). Universitat de Girona, Girona, España.
- Paredes, C. (2013). *Uso de dispositivos móviles en Educación. Realidad aumentada* (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Reinoso, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino, y A. Vázquez (Eds.), *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 135-157). Barcelona, España: Espiral.
- Rice, L. (2009). Playful learning. *Journal for Education in the Built Environment*, 4(2), 94-108. <https://doi.org/10.11120/jebe.2009.04020094>
- Rivas, M., Méndez-Estrada, V. H., y Monge-Nájera, J. (1999). La enseñanza de la digestión por medio de un laboratorio virtual. En *X Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. El estudiante de la educación a distancia en la perspectiva de un nuevo milenio* (pp. 522-526). San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

- Reeves, L. M., y Schmorow, D. D. (2007). Augmented cognition foundations and future directions—Enabling “Anyone, Anytime, Anywhere” applications. En *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 263-272). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Salaburu, P., Ginés, J., y Haug, G. (2011). *España y el proceso de Bolonia: un encuentro imprescindible*. Madrid, España: Academia Europea de Ciencias y Artes.
- Salinas, N. H. B. (2007). *Competencias Proyecto Tuning-Europa, Tuning.-America Latina*. Informes de las Cuatro Reuniones del proyecto Tuning-Europa América Latina. Recuperado de: http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbc_p_ut/pdfs/m1/competencias_proyecto_tuning.pdf
- Sanusi, A. N. Z., Abdullah, F., Kassim, M. H., y Tidjani, A. A. (2018). Architectural History Education: Students’ perception on mobile augmented reality learning Experience. *Advanced Science Letters*, 24(11), 8171-8175.
- Schwald, B., y De Laval, B. (2003). An augmented reality system for training and assistance to maintenance in the industrial context. *Journal of WSCG*, 11, 1-3
- Vaillant, A., D. E., y Marcelo, C. (2012). *Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem* (Tesis Doctoral). Universidade Tecnológica Federal de Paraná, Curitiba, Brasil.
- Weng, N. G., Bee, O. Y., Yew, L. H., y Hsia, T. E. (2016). An augmented reality system for biology science education in Malaysia. *International Journal of Innovative Computing*, 6(2).
- Wiley, D. A. (2002). *Learning Objects Explained. The Instructional Use of Learning Objects*. Indiana, EEUU: Agency for Instructional Technology and Association for Educational Communications & Technology.